日 野 自 動 車 株 式 会 社

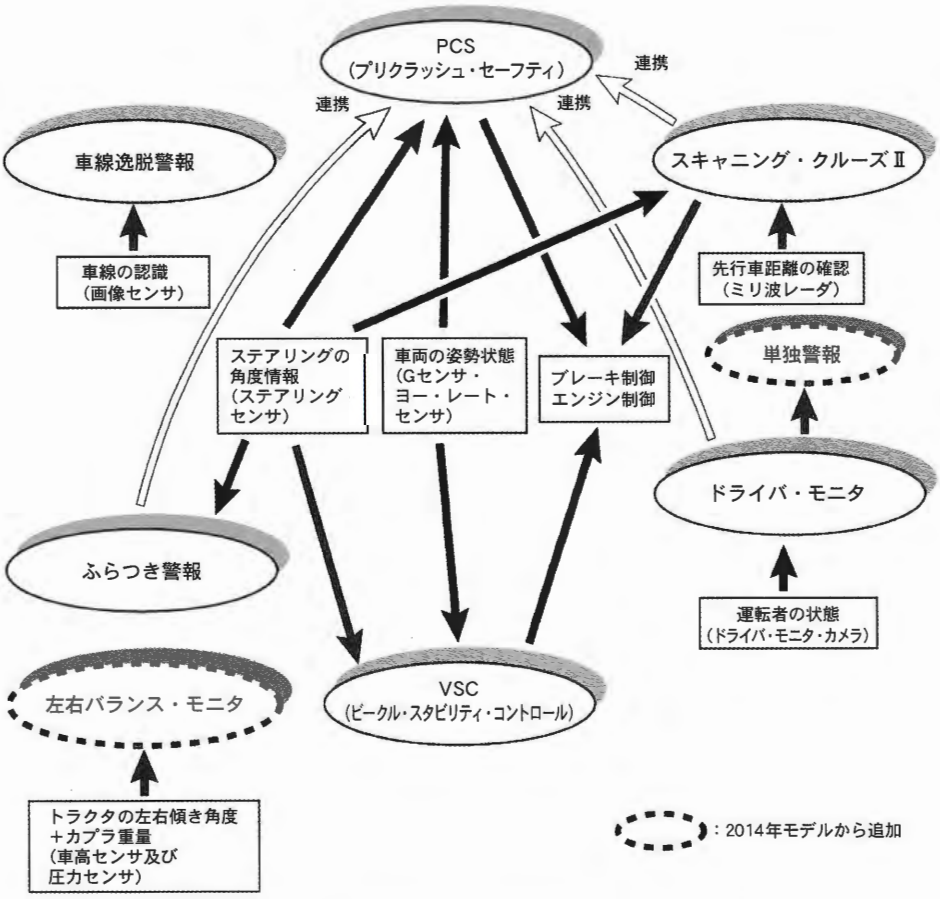
Ⅰ　アクティブ・セーフティ/スキャニング・クルーズⅡ/車線逸脱警報

通　称　名	車 両 型 式	適 用 時 期	出　典　資　料
日野プロフィア	QPG/QKG/QDG－FR FS FQ FN GN FW FH SH SS	2014.4～	新型車解説書　D10010，D14010 取扱説明書　A14010

1　概　要(図Ⅰ－1)

新型プロフィア(2014年モデル)のアクティブ・セーフティとは，日野自動車の安全技術となる「スキャニング・クルーズⅡ」，「PCS(プリクラッシュ・セーフティ)」，「車線逸脱警報」，「ふらつき警報」，「VSC(ビークル・スタビリティ・コントロール)」，「ドライバ・モニタ」，「左右バランス・モニタ(セミ・トラクタの一部車型のみ)」を含む相互連携作動システムである。

今回は，この中で主に「スキャニング・クルーズⅡ」と「車線逸脱警報」について解説を行う。



図Ⅰ－1　アクティブ・セーフティ全般

1)　特　徴

(1)　スキャニング・クルーズⅡ

・スキャニング・クルーズⅡは，先行する車両との最適な車間を確保し，追従走行することにより高速走行時の運転者の疲労を軽減することを目的に開発されたオート・クルーズ装置である。

・車間距離警報機能で検知した先行車両との車間距離と相対速度，自車速度などの信号により，アクセルと補助ブレーキ及び軽いサービス・ブレーキを自動的に制御して速度をコントロールする。

・全車標準装備

(2)　PCS

・PCS(追突被害軽減ブレーキ・システム：Pre－Crush・Safety・System)は，ミリ波レーダで先行車，対向車もしくは停止障害物との距離(車間距離)や相対速度を検知・分析し，車間距離が近づきすぎるなどの異常を感知すると，警報ブザーにより運転者に注意を促すと共に軽くサービス・ブレーキを作動させ，なおも障害物に接近し，衝突が避けられない状況を感知すると，サービス・ブレーキをより強く作動させることにより，衝突の被害を軽減する装置である。

PCSは電気信号によりブレーキ・システムを作動させるため，EBSブレーキ・システムが標準装備されている。

・衝突後も車両が停止するまで強いブレーキを作動させ，同時にハザード・ランプを自動点灯させて後続車に対し危険認知促進を図っている。

・追突事故の回避及び被害軽減を目的としたAEBS(Advanced・Emergency・Braking・System：衝突被害軽減ブレーキ・システム)が2014年11月1日以降に生産の車両(22トン超，トラクタ)から義務化されるため，法規に適合させたシステムを採用。

・移動障害物に対する衝突回避機能が追加(停止障害物及び対向車に対する性能は，従来より不変)。

ブレーキ作動前から警報ブザーの吹鳴を行い(移動障害物に対して警報タイミングを先出し)，警報ブザーは専用の警報音を新規設定。また，強ブレーキの作動範囲を拡大し，衝突回避が可能なタイミングで作動を開始する。

〈作動条件〉

－自車速度：15km/h以上

－先行車：10km/h以上

－相対速度：15～60km/h

・PCSシステムの機能を解除するPCS・OFFスイッチを新規に設定。PCS・OFFスイッチにより機能を解除した場合は，解除状態が継続する(プッシュ・ロック・スイッチ)。機能を復帰させる場合は，再度PCS・OFFスイッチを押すこと。

・アクセル操作により，PCSシステムを一時的に停止させるオーバ・ライド機能を追加。

・従来，トレーラABSなし車ではPCSの警報及びブレーキ共に作動禁止としていたが，2014年モデルから警報ブザー吹鳴のみ行う仕様に変更された。

・フル・トラクタ，ポール・トラクタを除く全車に標準装備されている。

(3)　車線逸脱警報

・車線逸脱警報は，画像センサにより前方の車線を検知し，自車線からの逸脱を警報する。

・車線逸脱警報はオプション設定であり，スキャニング・クルーズⅡシステムと組み合わせることで，前方及び左右方向を監視し安全運転支援を行う。

・道路運送車両の保安基準　第四十三条の六　車線逸脱警報装置に対応した。

主な内容は，以下のとおり。

－60km/h超・曲線R250m以上で作動，タイヤ外側が白線外側から逸脱量0.3m以内で警報

－スタータ・スイッチ「ON」時，常に機能「ON」

・従来の車線警報レベル・スイッチを廃止し，機能のON/OFFを切り替える車線逸脱警報OFFスイッチを新規設した。

・コンビネーション・メータ内に車線逸脱警報OFFインジケータ・ランプを追加，またマルチ・インフォメーション・インジケータ表示部内に，車線逸脱警報ウォーニング・ランプを追加した。

(4)　ふらつき警報

ふらつき警報は，スキャニング・クルーズⅡ/PCS(追突被害軽減ブレーキ)の構成部品を利用しており，ステアリングの操作量から車両のふらつき度合いを判定し，警報を発して注意を喚起する。

〈作動条件〉

－約60km/h以上で走行

－直線路

－ターン・シグナル・スイッチを操作していない

－セーフティ・アイ※1異常が発生していない

※1：セーフティ・アイとはスキャニング・クルーズⅡの機能の一部で，先行車両との車間距離，先行車速度及び自車速度に応じた安全車間距離を算出し，車間距離が不足している場合は警報を発し注意を促す機能のこと。

(5)　VSC

・VSC(車両安定制御システム：Vehicle・Stability・Control)は，横転事故の主な原因となる旋回時などの過大な車両のロール現象を軽減したり，スピン(トラクタはジャック・ナイフ)事故の主な原因となる車両の横滑り現象を軽減する。

・予期せぬ障害物を避けるための急なハンドル操作時や，カーブ走行中の急なハンドル切り増し時など車両の大きな横加速度(横G)が発生した際に出てくる横転の危険性や，雪路などでアクセル，クラッチ，ブレーキ及びハンドルの操作を行ったとき，車両が横滑りしてスピン(トラクタはジャック・ナイフ)現象を引き起こす危険性がある。

VSCは，このような危険状態を感知し，警報を出して運転者に知らせると共に，必要に応じてエンジンの出力及びトラック(トラクタはトラクタ/トレーラ)のブレーキを制御し，車両の危険状態を減少させるものである。

(トラクタはトレーラABSとの協調作動)

(6)　ドライバ・モニタ

・ドライバ・モニタは，運転者の顔向き，眼の開き具合を検知するシステムである。

・PCS(衝突被害軽減ブレーキ)と連動して警報及び制御を行う「ドライバ・モニタ付きPCS」に使用される。

PCSが進路前方の障害物と追突の可能性があると判断し，かつ顔が正面を向いていない，又は眼を閉じている状態が一定時間以上続いた場合，警報ブザー及びマルチ・インフォメーション内への表示により警告を行う。

その後，運転者の状態が改善されず衝突の可能性が高まった場合には，警報ブレーキを作動させる。

・新たにドライバ・モニタ単独で運転者の前方不注視を検出して警報を発する「ドライバ・モニタ単独警報」を設定。ドライバ・モニタ単独警報は，PCSの判断に関係なく，顔が正面を向いていない，又は眼を閉じている状態が一定時間以上続いた場合，警報ブザー及びマルチ・インフォメーション内への表示により警告を行

う。

・ドライバ・モニタ・カメラはインストルメント・パネルのメータ・クラスタ下部に搭載され，運転者の顔向き及び閉眼状態の測定を行う。

・全車標準装着。

(7)　**左右バランス・モニタ**

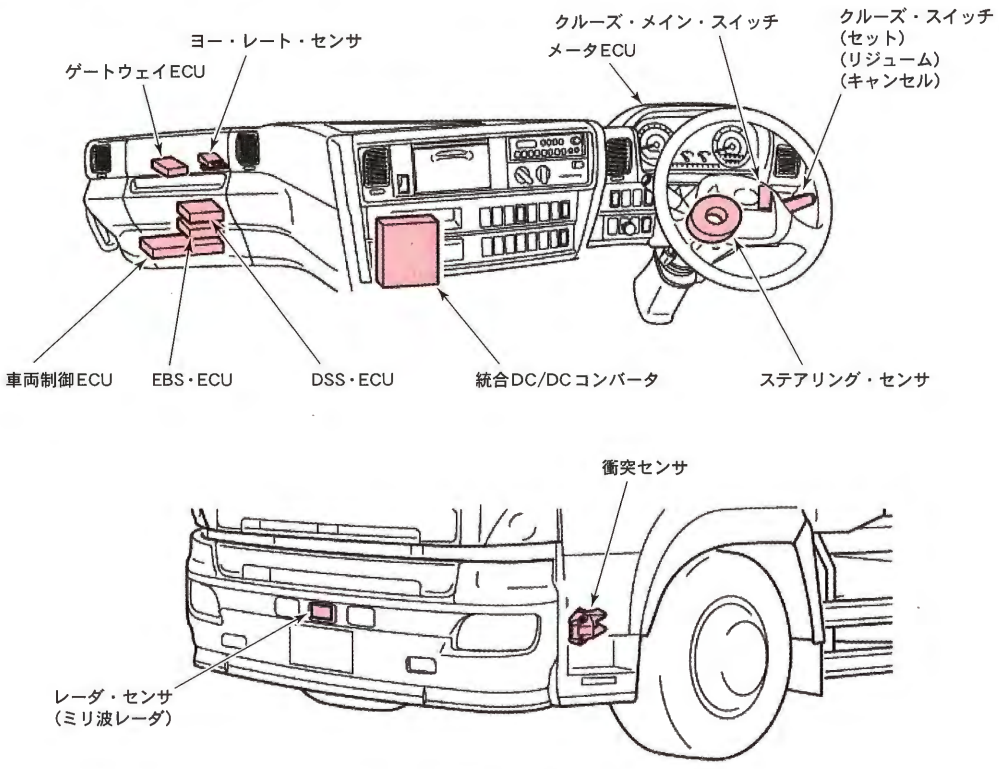
・SH1E型海上コンテナ車に，左右バランス・モニタを新規設定(標準装備)。

・左右バランス・モニタは，コンテナ搭載時にコンテナの偏荷重の影響によるトラクタの左右傾き角度及びカプラ重量をマルチ・インフォメーション内に表示することにより運転者に知らせ，安全性の確認を補助し，コンテナ輸送車両の横転事故を防止することを目的としたシステムである。

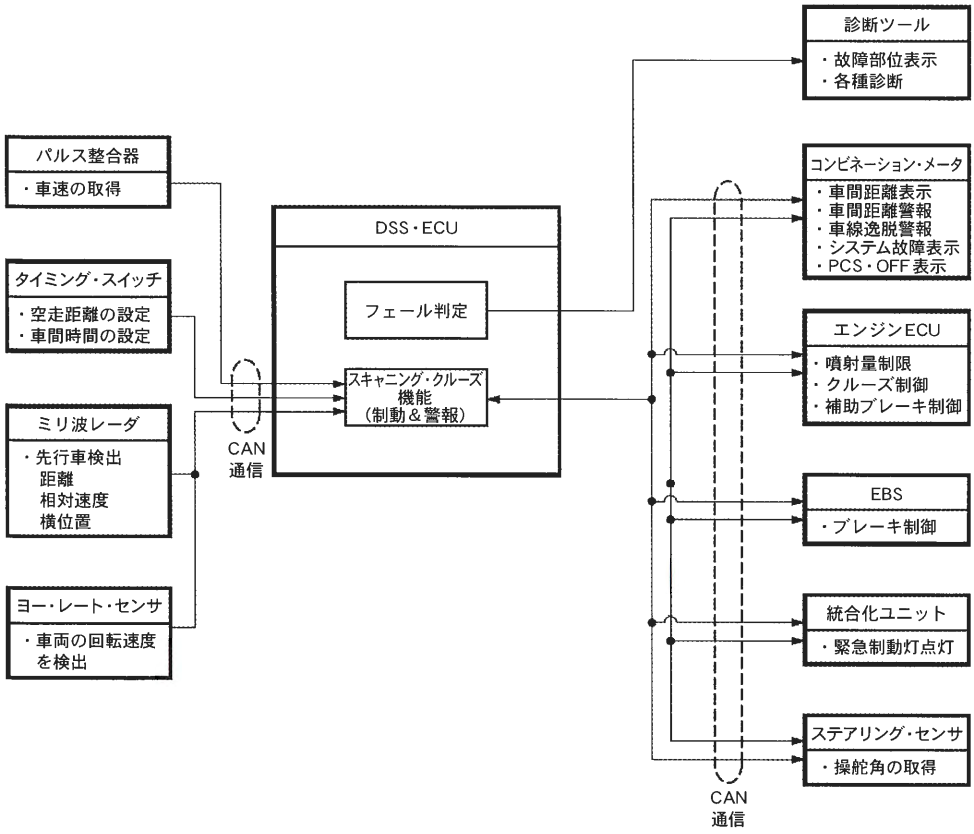
2　構造・機能

1)　スキャニング・クルーズⅡ

(1)　構成部品の配置(図Ⅰ－2，3)



図Ⅰ－2　構成部品の配置



図Ⅰ－3　スキャニング・クルーズⅡ系統図

(2)　構成部品の構造・機能

(イ)　DSS・ECU

・レーダ・センサ(ミリ波レーダ)からの距離信号，自車速度信号及び各スイッチなどから取得した情報を元に，安全車間距離と目標車速の演算を行う。

・各構成部品の故障診断，ミリ波レーダの汚れ診断も行い，異常がある場合はマルチ・インフォメーションに「セーフティアイ異常」又は「セーフティアイレーダ汚れ」を表示。

・DSS・ECUは，各センサからの情報をもとに，以下の制御演算を行う。

－スキャニング・クルーズⅡ

－車線逸脱警報

－追突被害軽減ブレーキ(PCS)障害物判定処理

－ふらつき警報

－ドライバ・モニタ単独警報

－左右バランス・モニタ

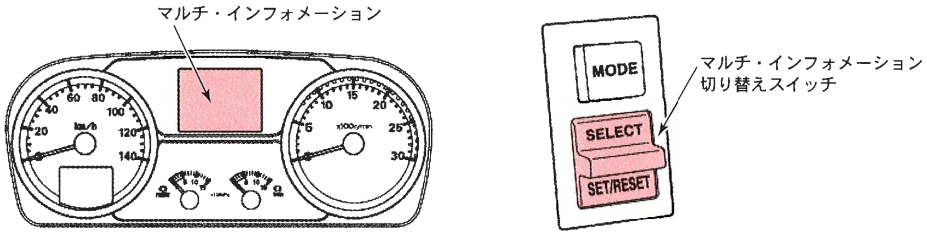
(ロ)　レーダ・センサ(ミリ波レーダ)

・ミリ波レーダから発信され，先行車もしくは停止車両に反射して返ってきたミリ波を受信し，距離(車間距離)を計測する。また，対象物の移動速度も併せて計算行う。

・通常の無線機器とは異なる周波数帯を使用し，ラジオや無線機との電波干渉は発生しない。

㈠　マルチ・インフォメーション(図Ⅰ－4)

マルチ・インフォメーションの切り替えスイッチを操作することによりセット車速，先行車との車間距離及び装置の故障などを運転者に表示する。

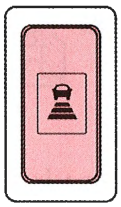


図Ⅰ－4　マルチ・インフォメーション表示

㈡　タイミング・スイッチ(図Ⅰ－5)

・タイミング・スイッチは安全車間距離と車間クルーズ中に保持する車間距離の設定を行い，設定距離はマルチ・インフォメーションに表示される。
(運転者の好みに応じて，3段階の警報タイミングが設定可能)

・タイミング‥スイッチで「遠」側に設定すると長めの車間距離(早めに警報が発生)が設定される。

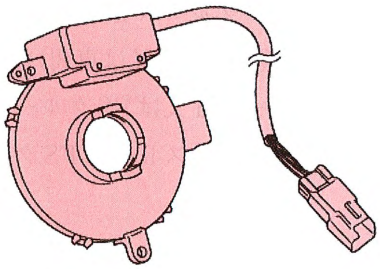


道路状況	タイミング・スイッチの設定	保持する車両距離
混雑 ↓ 閑散，夜間	近 ↓ 遠	割り込まれない程度の車間距離 ↓ ゆとりのある車間距離

図Ⅰ－5　タイミング・スイッチ

㈢　ステアリング・センサ(図Ⅰ－6)

ステアリング・センサはステアリングの操舵角の検出を行い，検出した操舵角度はカーブ半径の推定に用いられる。



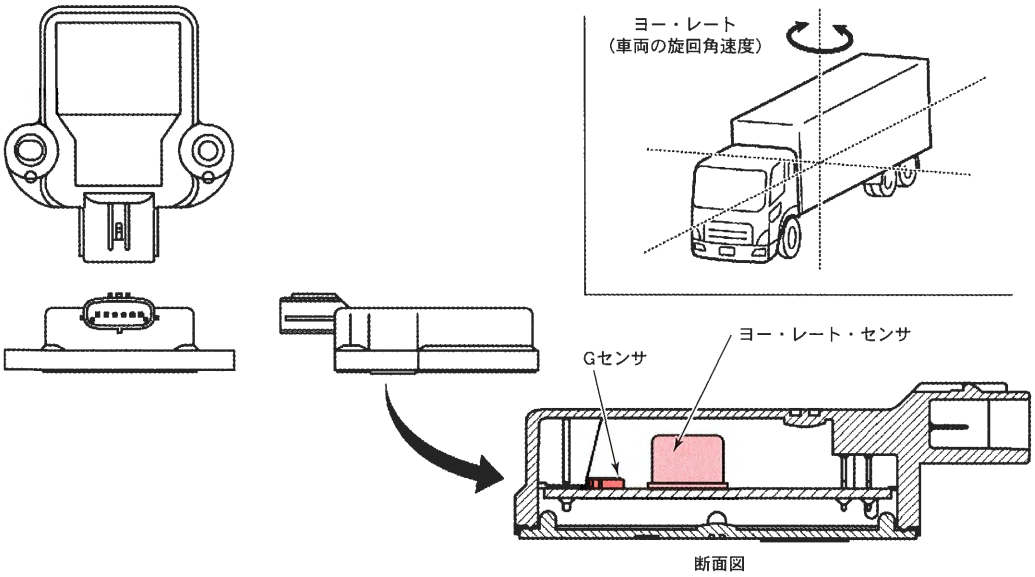
図Ⅰ－6　ステアリング・センサ

(ヘ)　ヨー・レート・センサ

・道路カーブの演算精度を高めるために，水晶振動子を利用したヨー・レート・センサを採用。

・車両ヨー・レート(車両が回転する速度)の検出を行い，検出したヨー・レートは，ステアリング・センサと共に道路カーブの半径を推定に用いられる。

・道路カーブの演算結果は，追従する先行車の特定や衝突のおそれのある障害物を判定するために用いられる。



図Ⅰ－7　ヨー・レート・センサ

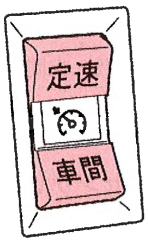
(ト)　クルーズ・メイン・スイッチ(図Ⅰ－8)

クルーズのモード切り替えとクルーズの解除を行う。

－車間(又は定速)側に1回押すと，スキャニング・クルーズⅡ又はFSクルーズがセットされる。

－車間(又は定速)側に再度押すと，スキャニング・クルーズⅡ又はFSクルーズが解除される。

－スキャニング・クルーズⅡ又はFSクルーズがセットされている状態で定速(又は車間)側を押すと，スキャニング・クルーズⅡ又はFSクルーズが解除され，スキャニング・クルーズⅡ又はFSクルーズがセットされる。



図Ⅰ－8　クルーズ・メイン・スイッチ

(チ)　セット・スイッチ(図Ⅰ－9)

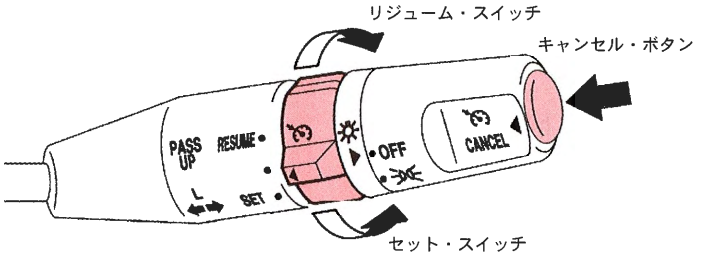
ステアリング・コラム右側のレバー外周に取り付けられた回転スライド・スイッチで，クルーズ車速のセットとセット車速の減速を行う。

(リ)　リジューム・スイッチ(図Ⅰ－9)

ステアリング・コラム右側のレバー外周に取り付けられた回転スライド・スイッチで，ブレーキ・ペダル又はクラッチ・ペダル操作によって一時解除されたクルーズの復帰と，セット車速の増速を行う。

(ヌ)　キャンセル・ボタン(図Ⅰ－9)

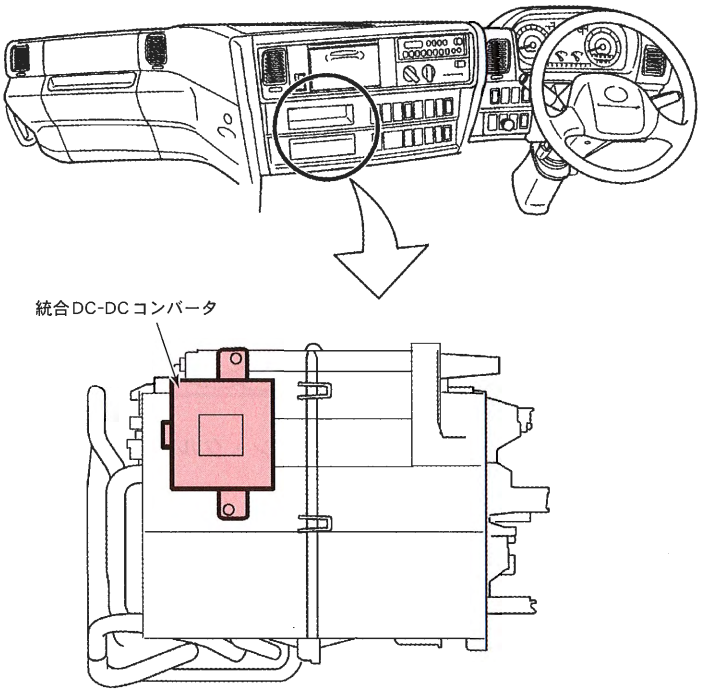
クルーズの解除を行う。



図Ⅰ－9　セット・スイッチ/リジューム・スイッチ/キャンセル・ボタン

(ル)　統合DC/DCコンバータ(図Ⅰ－10)

車両のバッテリ電圧を変換して，システムに供給する。



図Ⅰ－10　統合DC/DCコンバータ

(3) 機　能

機能は，以下の3機能に分類される。

(イ) 車間クルーズ機能

先行車両との車間距離を先行車，自車速度に応じて，アクセルと補助ブレーキ及び軽いサービス・ブレーキを自動的に制御し，一定に保持しながら追従走行を行う。

(ロ) 定速クルーズ(FSクルーズ)機能(図Ⅰ－11)

・運転者が設定した速度で，定速走行するようにアクセルを自動制御し走行する。

・クルーズ走行中の一時解除条件は，以下の通りである。

－ブレーキ・ペダルを踏んだとき

－補助ブレーキが作動したとき

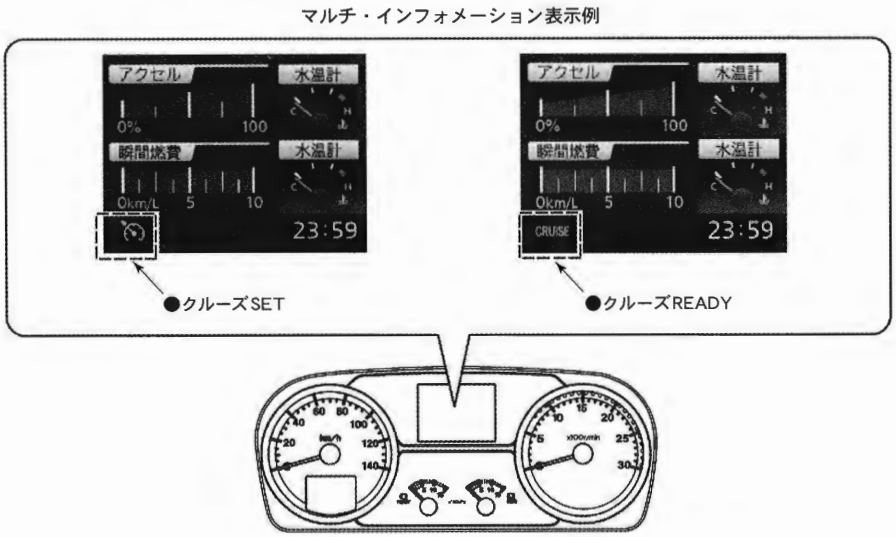
－クラッチ・ペダルを踏んだとき

－エンジン回転数が約300r/min以下に低下したとき

－ニュートラルにしたとき

－車速が約35km/h以下になったとき

－ABSが作動したとき



図Ⅰ－11　マルチ・インフォメーション・クルーズ状態表示例

(ハ) 車間距離警報(ニュー・セーフティ・アイ)機能

先行車両との車間距離，先行車速度及び自車速度に応じた安全車間距離を算出し，車間距離が不足している場合は警報を発し，注意喚起を行う。

(4)　作　動(図Ⅰ－12)

(イ)　スキャニング・クルーズⅡは，先行車両の状況により以下のように作動が変わる制御が盛込まれている。

(a)　先行車両がいない場合

運転者により設定された速度で定速走行を行う。(定速クルーズ機能)

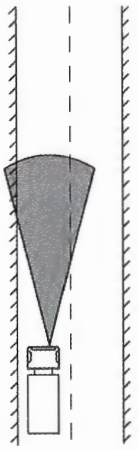
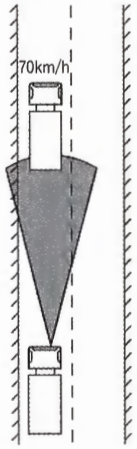
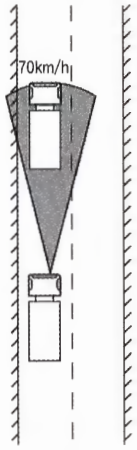
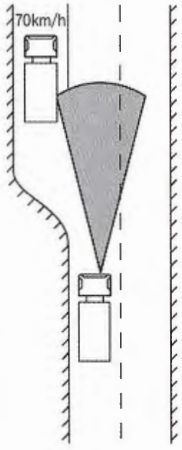
(b)　ほぼ同じ速度の先行車両がいる場合

アクセルを制御し，加減速して車間距離を調整しながら走行を行う。(車間クルーズ機能)

(c)　速度の遅い先行車両がいる場合

・補助ブレーキ及び軽いサービス・ブレーキを作動させて減速する。(車間クルーズ機能)

・システム作動中，フット・ブレーキやクラッチ操作をすると一時的にスキャニング・クルーズは解除される。

定速走行 先行車がいないとき	減速走行 セットした車速より遅い 先行車が現れたとき	追従走行 セットした車速より遅い 先行車が追従するとき	加速走行 セットした車速より遅い 先行車が消えたとき
例：80km/hにセット	例：80km/hで定速走行時に70km/hの先行車がいる場合	例：80km/hでセットしているときに，70km/hの先行車がいる場合	例：80km/hでセットしているときに，70km/hの先行車が消えた場合
			

図Ⅰ－12　スキャニング・クルーズⅡ作動例

(ロ)　車間距離警報機能

(a)　安全車間距離Drは，下記の計算式より算出される。(図Ⅰ－13)

$$Dr = Do + V_1(Tr + Tc) + \frac{V_1^2}{2a_1} - \frac{V_2^2}{2a_2}$$

Dr：安全車間距離　　Tc：余裕時間

Do：計測誤差　　Tr：空走時間

V_1：自車速度　　a_1：自車減速度

V_2：先行車速度　　a_2：先行車減速度

自車速度 V_1(km/h)	先行車速度 V_2(km/h)	安全車間距離Dr(m)
		近～遠
40	30	14～22
80	70	28～44

図Ⅰ－13　安全車間距離

(b)　警報条件

下記条件がすべて揃った場合に警報を発する。

－自車速度が35km/h以上

－車間距離が90m以下

－車間距離D≦安全車間距離Dr

(c)　**停止条件**

下記条件のいずれか一つが当てはまった場合に警報を停止する。

－車間距離Ｄ＞安全車間距離Dr

－自車速度が30km/h以下

－警報中にフット・ブレーキを踏んだとき(リターダなどの補助ブレーキでは停止しない)

(d)　**警報対象外**

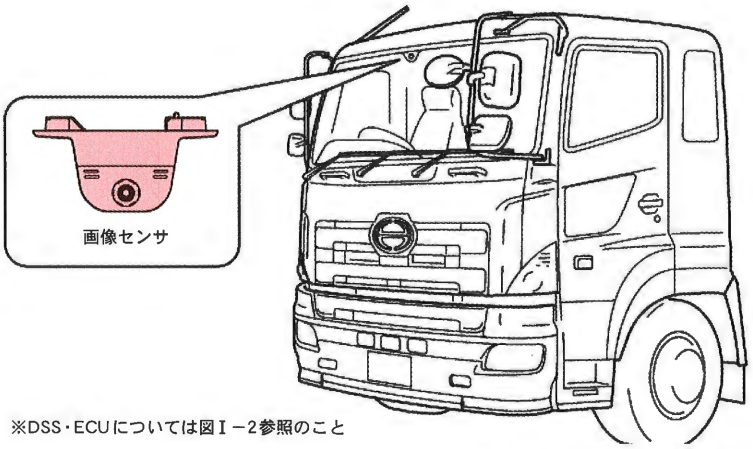
以下の項目の場合は警報対象外となる。

－自車速度と同等以上で走行している先行車

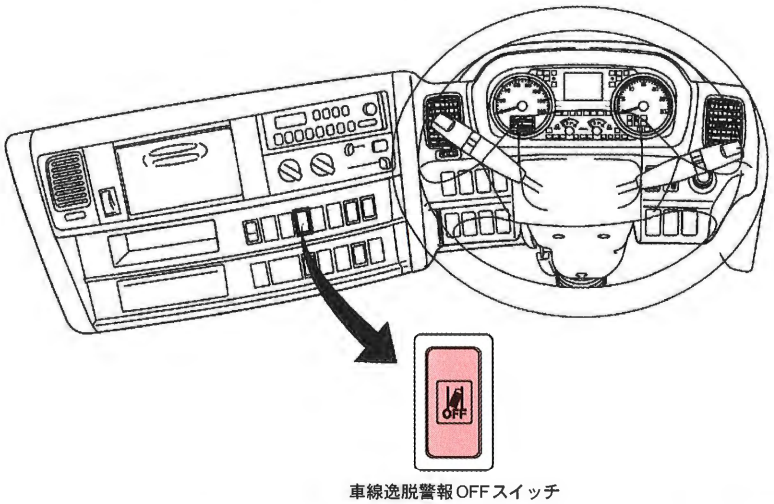
－対向車

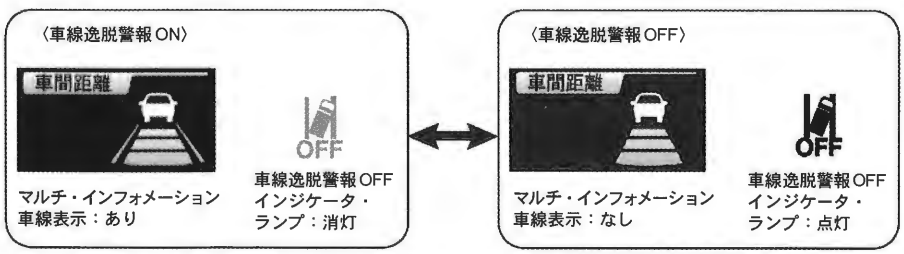
2)　車線逸脱警報

(1)　構成部品の配置(図Ⅰ－14，15)



図Ⅰ－14　画像センサ配置





図Ⅰ－15　キャブ内配置(車線逸脱警報OFFスイッチ)

(2)　構成部品の構造・機能

(イ)　DSS・ECU

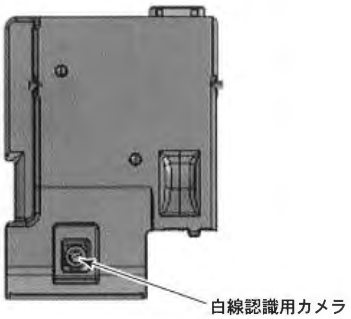
車線逸脱警報は，DSS・ECU（Driving・Support・System・ECU）により制御している。

ECUは，各センサ，スイッチ類からの情報を処理し，警報タイミングを判定する。

(ロ)　画像センサ（図Ⅰ－16）

・車両前方を撮影し，画像処理することによって車線を検出し，車線逸脱の判定を行う。

・2014年モデルより新たな画像センサを採用し，車線の検知及び逸脱精度が向上。



図Ⅰ－16　画像センサ

(ハ)　車線逸脱警OFFスイッチ

・車線逸脱警報システムのON/OFFを設定する。

・スイッチを押すごとに「ON」と「OFF」が切り替わりる。

・スタータ・スイッチを「ON」にすると，車線逸脱警報システムは常に「ON」状態となる。

・スイッチによるON/OFF切り替え時のマルチ・インフォメーション内表示及びインジケータ・ランプの点灯状態は以下のとおり。表示については図Ⅰ－15を参照のこと。

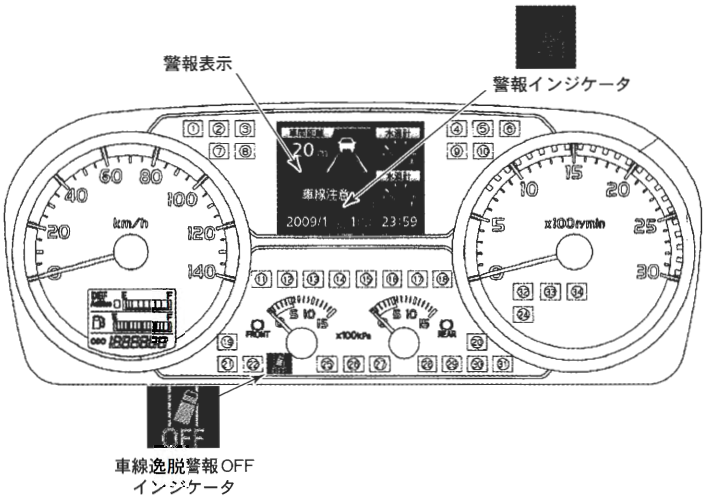
車線逸脱警報システム	マルチ・インフォメーション・メイン表示部内車線表示	車線逸脱警報OFFインジケータ
ON	あり	消灯
OFF	なし	点灯

(ニ)　コンビネーション・メータ

・マルチ・インフォメーション・メイン表示部内の車線表示とシステムの状態は，以下のとおり。

車線表示	車線逸脱警報システムの状態
なし	機能OFF又はシステム故障
薄白線	車線認識できていない又は機能一時解除中
白線	車線逸脱警報システム作動中（車速が約60km/hのとき）

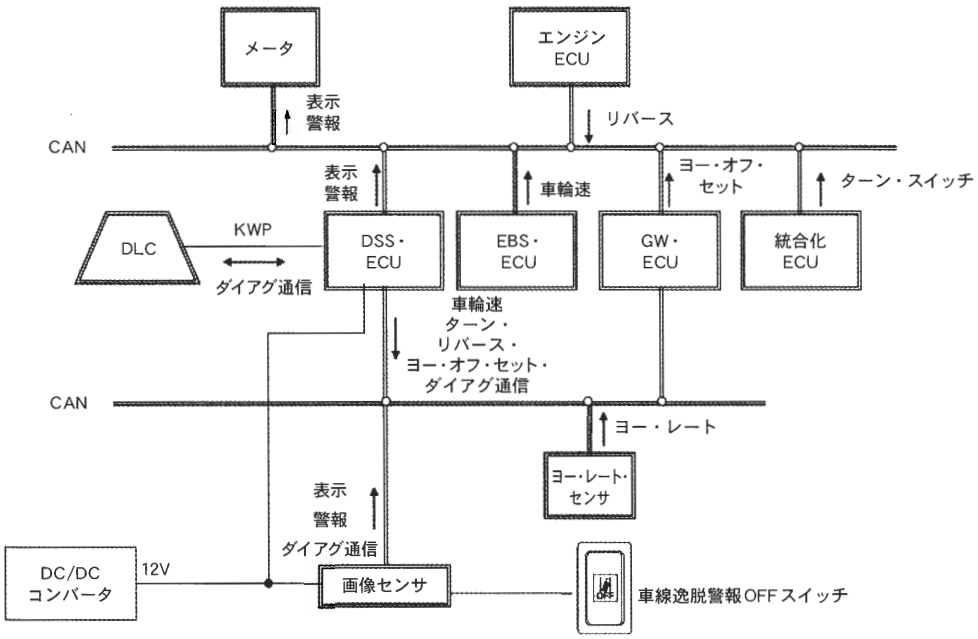
・システム作動中に車線を越えると，警報音「ピッピッピッ」を発し，マルチ・インフォメーション・メイン表示部に「車線注意」を表示すると共に，マルチ・インフォメーション・インジケータ表示部内の車線逸脱警報ウォーニング・ランプが点灯する。



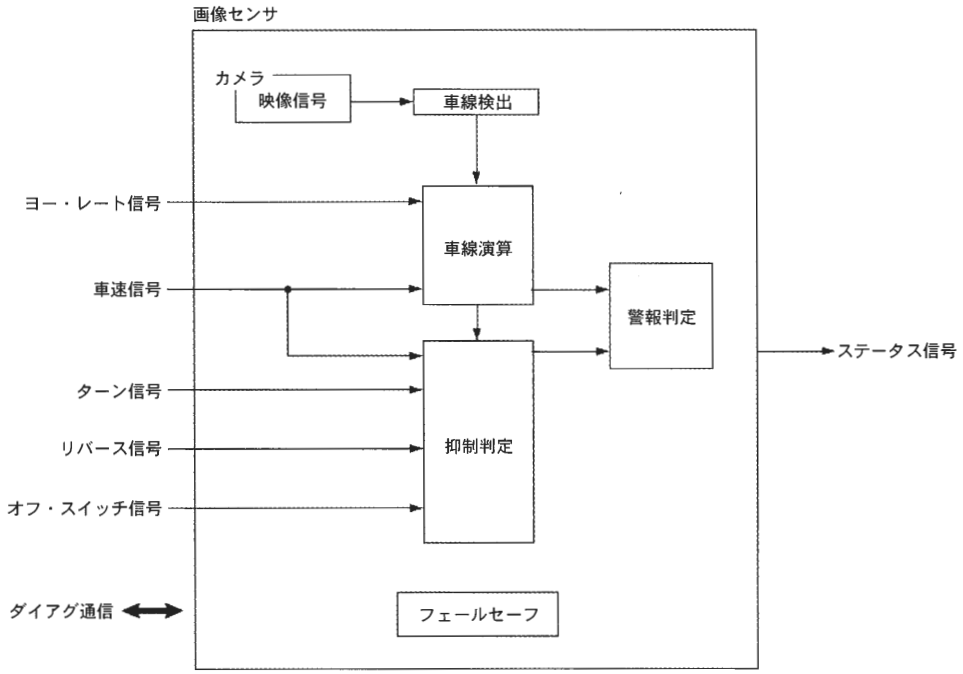
図Ⅰ－17　コンビネーション・メータ表示例

(3)　作　動

(イ)　システム構成(図Ⅰ－18，19)



図Ⅰ－18　システム構成



図Ⅰ－19　コントロール・ブロック図

㈡　制御一覧

車線逸脱警報システムにおける制御一覧は下記のとおり。

制御名	機　　能
車線検出	画像センサ内蔵のカメラより車線を検出。
車線演算	検出した車線の情報と車速，ヨー・レート信号から自車と車線の位置関係を算出。
抑制判定	車両，道路の状態から車線逸脱警報の抑制判定を行う。
警報判定	車線逸脱の判定を行う。
フェールセーフ	システムの故障を検出した場合に，機能を停止させる。

㈢　動作の一時解除

次のような場合は，機能が一時的に解除される。

－ターン・シグナル・スイッチ作動中(「右」又は「左」)

－車速が約55km/h以下のとき

－走行中の車線が認識できなくなったとき

－車線逸脱警報が作動したとき

（車線逸脱警報が作動した後は，数秒間経過するまで機能は再開不可。）

3　整備・点検のポイント

1)　車線逸脱警報システムの注意事項

(1)　注意事項

・炎天下に駐車したときは，走行開始後しばらく作動しない場合があるが，室内温度が低下し，画像センサの周辺温度が適温になると作動を開始する。

・次のような場合は，車線を正確に検知できず警報機能が正常に作動しないことがあるので注意すること。

－車線がかすれたり汚れたりして見えにくいとき

－雨，雪，霧，逆光などで車線が見えにくいとき

－ヘッド・ランプのレンズが汚れて照射が弱い又は光軸がずれているとき

－急激な明るさの変化が連続するとき

－路面補修の消し残り線，影，残雪，雨のたまったわだちなど車線とまぎらわしい線が見えるとき

－太陽光や水たまりなどで路面が光っているとき

－高速道路などの本線(走行車線，追い越し車線)以外の車線を走行するとき

－分岐路やインタ出入口，急なカーブ路などを走行するとき

－工事による車線規制や仮設の車線を走行するとき

－車線の幅が狭い又は広いとき

－うねった道路や荒れた道路を走行するとき

－荷物が偏って積載された状態のとき

(2)　車線逸脱警報装置が正しく動作する為に，以下を厳守すること。

・フロント・ガラスはいつもきれいにしておく。
雨滴，結露，氷雪などの付着によって機能低下することがある。

・カメラに強い衝撃を加えない。また分解しない。
カメラの向きは厳密に調整されているため，取り付けを変更したり，取り外したりしないこと。
もし，取り外しをした場合は，日野整備工場にてカメラの調整を受けること。

・寒冷時などフロント・ガラスが曇っていると映像に影響を与えるのでデフロスタなどで，フロント・ガラスの曇りを取ること。

・室内灯をつけたまま走行しないこと。

・ダッシュ・ボードに物を置かないこと。
フロント・ガラスに映りこんだ映像を白線と誤認識する場合がある。

・カメラのレンズを触ったり傷付けたりしないこと。
レンズの清掃はレンズ紙ややわらかい布を使用すること。また，指紋などの拭き取りは，希釈したアルコールを使用すること。

・カメラのレンズ前のフロント・ガラスにシールなどを貼らないこと。

(3)　ダイアグ・コード表

DTCコード	検出項目
C0371	ヨー・レート・センサ異常
C1A30	ドライバ・モニタECU異常
C1A31	ドライバ・モニタ・カメラ異常
P0500	車速センサ異常
P1570	ミリ波レーダ異常
P1571	レーダ汚れ
P1572	ミリ波レーダ軸ズレ
P1576	ステアリング・センサ異常
P1580	画像センサ異常
P1582	車線逸脱初期設定未完了
P1617	DSS・ECU異常
P1618	ミリ波レーダ通信異常(ミリ波レーダ→ECU)
P1619	ミリ波レーダ通信異常(ECU→ミリ波レーダ)
P1620	画像センサ通信異常(画像センサ→ECU)
P1621	画像センサ通信異常(ECU→画像センサ)
P1624	ゲートウェイECU異常
P3205	衝突センサ異常"C"
U0100	車両制御ECU・CAN通信途絶
U0121	EBS・CAN通信途絶
U0123	ヨー・レート・センサCAN通信途絶
U0142	統合化ECU・CAN通信途絶
U0146	ゲートウェイECU・CAN通信途絶
U0155	メータCAN通信途絶
U0405	DSS・ECU・CAN通信途絶
U0610	車型情報未記入
U1104	DSS・ECU・CAN通信途絶(ドライバ・モニタ)
U1121	ドライバ・モニタECU・CAN通信途絶